

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-48801

(43)公開日 平成6年(1994)2月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 28/02				
24/32		Z		
C 0 8 F 299/02	M R S	7442-4 J		
C 0 8 L 29/10	L G Z	6904-4 J		
35/00	L H R	7921-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-52164

(22)出願日 平成4年(1992)3月11日

(71)出願人 590001706

ダブリュー・アール・グレース・アンド・
カンパニー・コーン

W R GRACE & CO-CONN
アメリカ合衆国ニューヨーク州10036-
7794, ニューヨーク, アベニュー・オブ・
ジ・アメリカス 1114

(72)発明者 小谷田 秀雄

神奈川県横浜市泉区緑園4丁目2-1 サ
ンステージ緑園都市2番館105

(72)発明者 堤 智之

神奈川県横浜市栄区笠間町285番地

(74)代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

(54)【発明の名称】 高流動性コンクリート組成物

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 水硬性成分材料を結合材として用い、これにセメント分散剤を添加して成る、流動性に優れ、かつその経時的低下が小さく、さらに材料分離が少ない高流動性コンクリート組成物を提供する。

【構成】 以下の成分A～Eからなるコンクリート組成物。

(A) 1 m³のコンクリート中の単位重量が350～700 kgである水硬性成分材料；

(B) 1 m³のコンクリート中の単位水量が185 kg以下である水；

(C) 細骨材；

(D) 粗骨材；

(E) 重合度の異なる2種のアルケニルエーテルと無水マレイン酸の共重合体からなるセメント分散剤。上記水硬性成分材料に対し0.05～3重量部使用。

【特許請求の範囲】

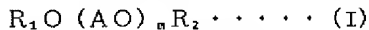
【請求項1】 以下の成分A～E：

(A) 1 m³のコンクリート中の単位重量が350～700 kgである水硬性成分材料；(B) 1 m³のコンクリート中の単位水量が185 kg以下である水；

(C) 細骨材；

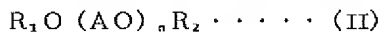
(D) 粗骨材；

(E) (a) 成分として、下記の一般式 (I)



【ただし、AOは炭素数2～18のオキシアルキレン基の1種または2種以上の混合物で、2種以上のときはブロック状に付加していてもランダム状に付加していてもよく、R₁は炭素数2～5のアルケニル基、R₂は炭素数1～4のアルキル基、mはオキシアルキレン基の平均付加モル数で1～40である】で示されるアルケニルエーテルと無水マレイン酸との共重合体で、そのモル比が30～70：70～30である共重合体、その加水分解物またはその加水分解物の塩の1種または2種以上と、

(b) 成分として、下記の一般式 (II)



【ただし、AOは炭素数2～18のオキシアルキレン基の1種または2種以上の混合物で、2種以上のときはブロック状に付加していてもランダム状に付加していてもよく、R₁は炭素数2～5のアルケニル基、R₂は炭素数1～4のアルキル基、nはオキシアルキレン基の平均付加モル数で100～150である】で示されるアルケニルエーテルと無水マレイン酸との共重合体で、そのモル比が30～70：70～30である共重合体、その加水分解物またはその分解物の塩の1種または2種以上とを含み、前記(a)成分と前記(b)成分の重量比が97～50：3～50であり、その使用量が上記水硬性成分材料100重量部に対して0.05～3重量部であるセメント分散剤；から構成されることを特徴とする高流動性コンクリート組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水硬性成分材料を結合材として用い、これにセメント分散剤を添加して成る、流動性に優れ、かつその経時的低下が小さく、さらに材料分離が少ない高流動性コンクリート組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のコンクリートは、ミキサー等にて十分均質に練り混ぜを行っても、運搬、打ち込みあるいは締固めの工程において材料分離を起こしやすく、また流動性が十分でないがゆえに、複雑な形状のコンクリート部材、配筋密度の高い部材、あるいはコンクリート部材の入隅部などにはコンクリートが行き渡らない、あるいは経時的な流動性の低下（以下スランブロスと呼ぶ）

のためにさらに作業性を悪化させるといった弊害を有する。

【0003】現在までの技術では、耐久的でしかも信頼性の高いコンクリートを作るためには、現場における熟練工による入念な施工が必要であり、特に細心の注意を払いながらの締固め作業が必要不可欠となっている。

【0004】一般に、コンクリートの施工性を改善するために、高性能減水剤あるいは高性能A E減水剤といった流動化剤の使用、または粒度の細かいシリカフォームあるいは高炉スラグ微粉末等の混和剤を使用する等の方法が試みられているが、コンクリートが単に軟らかい（スランブが大きい）というだけで流動性に劣り、しかも経時的なスランブロスを伴うため、従来の方等では良好な充填性は得られにくい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】現在、建設事業量の急増、建設技術者および建設作業員の不足、特殊環境下での建設工事の増加、あるいは構造物の高性能化といった動向が見られる。このような変化の中で、今後のコンクリートに要求される技術として、省人化、建設工事の近代化、急速施工、高性能化、信頼性の確保等があげられる。

【0006】この問題点を解決するために、流動性に優れ、かつその経時的低下が小さく、さらに材料分離の少ない高流動性コンクリートの開発が渴望されている。このコンクリートは、打設時の省人化を図ることができるだけでなく、締固め作業に伴う騒音の解消や施工システムの改革等のコンクリート工事の近代化を大きく推進することを可能とする材料である。

【0007】

【問題点を解決するための手段および作用】本発明者らは、以上の問題点を解決すべく鋭意研究した結果、1 m³当たりの単位水量が185 kg以下、水硬性成分材料の単位重量が350～700 kgで、さらにこれにある特定のセメント分散剤を添加することにより得るコンクリート組成物が、流動性に優れ、かつその経時的低下が小さく、さらに材料分離が少ないという特性を持つことを見だし、本発明を完成させるに至った。

【0008】即ち、本発明は、

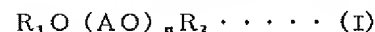
以下の成分A～E：

(A) 1 m³のコンクリート中の単位重量が350～700 kgである水硬性成分材料；(B) 1 m³のコンクリート中の単位水量が185 kg以下である水

(C) 細骨材

(D) 粗骨材

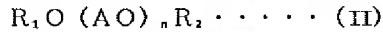
(E) (a) 成分として、下記の一般式 (I)



【ただし、AOは炭素数2～18のオキシアルキレン基の1種または2種以上の混合物で、2種以上のときはブ

ロック状に付加していてもランダム状に付加していてもよく、 R_1 は炭素数2～5のアルケニル基、 R_2 は炭素数1～4のアルキル基、 m はオキシアルキレン基の平均付加モル数で1～40である]で示されるアルケニルエーテルと無水マレイン酸との共重合体で、そのモル比が30～70:70～30である共重合体、その加水分解物またはその加水分解物の塩の1種または2種以上と、

(b)成分として、下記的一般式(II)



[ただし、 AO は炭素数2～18のオキシアルキレン基の1種または2種以上の混合物で、2種以上のときはブロック状に付加していてもランダム状に付加していてもよく、 R_1 は炭素数2～5のアルケニル基、 R_2 は炭素数1～4のアルキル基、 n はオキシアルキレン基の平均付加モル数で100～150である]で示されるアルケニルエーテルと無水マレイン酸との共重合体で、そのモル比が30～70:70～30である共重合体、その加水分解物またはその分解物の塩の1種または2種以上とを含み、前記(a)成分と前記(b)成分の重量比が97～50:3～50であり、その使用量が上記水硬性成分材料100重量部に対して0.05～3重量部であるセメント分散剤から構成されることを特徴とする高流動性コンクリート組成物に関するものである。

【0009】以下に本発明について詳しく説明する。

【0010】本発明中で使用する水硬性成分材料の代表例としてはポルトランドセメントを挙げることができる。更にコンクリートの流動性及び材料分離抵抗性を高めるためには、高炉スラグ粉末、フライアッシュ、珪石粉、天然鉍物粉、およびシリカ質超微粒粉末より選ばれる1種または2種以上の微粉体と、ポルトランドセメントとの混合物を使用することが好ましい。

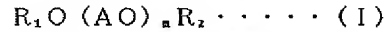
【0011】高炉スラグ粉末、フライアッシュ、珪石粉、天然鉍物粉、およびシリカ質超微粒粉末より選ばれる1種または2種以上の微粉体の使用量は、特に限定されるものではないが、初期強度の発現性を考慮した場合、ポルトランドセメントに対し、50重量%を上限とする代替が好ましく、5～40重量%の代替が更に好ましい。

【0012】前記水硬性成分材料の粉末度は、ブレン値で2,500～200,000 cm^2/g であることが好ましい。粉末度が2,500 cm^2/g 以下では、コンクリートの材料分離やブリージング水の抑制効果が低く、また200,000 cm^2/g 以上の場合には、単位水量の増大、セメント分散剤の使用量の増大、あるいは微粉体製造のコストの増大等の理由により実用性に欠ける。

【0013】前記水硬性成分材料は、1 m^3 のコンクリート中に350～700 kg 含有され、かつ練り混ぜ水量が1 m^3 中に185 kg 以下であることが条件であるが、本発明中に示すセメント分散剤の使用により、高流

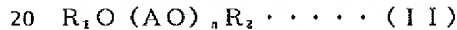
動性、高スランプ保持性及び低材料分離抵抗性を確保することが可能となる。また、本発明中に示すセメント分散剤と上記微粉体とを併用することにより、流動性、スランプ保持性及び材料分離抵抗性を更に向上させることができる。

【0014】本発明中で使用するセメント分散剤は、(a)成分と(b)成分とから成り、(a)成分として、下記的一般式(I)



[ただし、 AO は炭素数2～18のオキシアルキレン基の1種または2種以上の混合物で、2種以上のときはブロック状に付加していてもランダム状に付加していてもよく、 R_1 は炭素数2～5のアルケニル基、 R_2 は炭素数1～4のアルキル基、 m はオキシアルキレン基の平均付加モル数で1～40である。]で示されるアルケニルエーテルと無水マレイン酸との共重合体で、そのモル比が30～70:70～30である共重合体、その加水分解物またはその加水分解物の塩の1種または2種以上と、

(b)成分として、下記的一般式(II)



[ただし、 AO は炭素数2～18のオキシアルキレン基の1種または2種以上の混合物で、2種以上のときはブロック状に付加していてもランダム状に付加していてもよく、 R_1 は炭素数2～5のアルケニル基、 R_2 は炭素数1～4のアルキル基、 n はオキシアルキレン基の平均付加モル数で100～150である。]で示されるアルケニルエーテルと無水マレイン酸との共重合体で、そのモル比が30～70:70～30である共重合体、その加水分解物またはその加水分解物の塩の1種または2種以上とを含み、前記(a)成分と前記(b)成分の重量比率が97～50:3～50であり、その使用量が水硬性成分材料100重量部に対して0.05～3重量部であることを特徴とする。

【0015】前記一般式(I)および前記一般式(II)において R_1 で示される炭素数2～5のアルケニル基としては、ビニル基、アリル基、メタリル基、1,1-ジメチル-2-プロペニル基、3-メチル-3-ブテニル基等があるが、汎用的であるアリル基が好ましい。

【0016】 AO で示される炭素数2～18のオキシアルキレン基としては、オキシエチレン基、オキシプロピレン基、オキシブチレン基、オキシテトラメチレン基、オキシドデシレン基、オキシテトラデシレン基、オキシヘキサデシレン基、オキシオクタデシレン基などがあるが、特に炭素数2～4のオキシアルキレン基が好ましい。

【0017】 R_2 で示される炭素数1～4のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、第三ブチル基等がある。炭素数が5以上の場合には、コンクリート中に連行する空気量が多くなるため、低空気量を求める場合には

炭素数1~4のアルキル基を選ぶとよい。

【0018】オキシアルキレン基の平均付加モル数 m が1~40である前記(a)成分は、単独で使用了場合には、ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド高縮合物系セメント分散剤、スルホン化メラミン樹脂系セメント分散剤、リグニンスルホン酸系セメント分散剤、ポリカルボン酸系セメント分散剤等のような従来型のセメント分散剤とほぼ同等の性質を示すセメント分散剤となる。

【0019】しかし、オキシアルキレン基の平均付加モル数 n が100以上である前記(b)成分は、それ自体コンクリートの流動性を高める働きをするが、これに加えて経時的に流動性を増大させ、さらにブリージングの発生を抑える働きを持ち合わせている。特に、 n の値が大きいほど、その効果は顕著である。この性質をもつ前記(b)成分中の n の値は、100以上であれば特に限定されないが、製造の容易性と性能のバランスから判断すると100~150が好ましい。

【0020】したがって、前記(b)成分を単独的、あるいは過剰的に使用した場合には、経時的な流動性の増大に伴い、材料分離を引き起こす危険性がある。そのため、前記(b)成分は他のセメント分散剤とを組み合わせ使用することが好ましい。

【0021】この場合、前記(b)成分をナフタレンスルホン酸系セメント分散剤やメラミンスルホン酸系セメント分散剤と組み合わせてコンクリートを作製した場合、所定の流動性を得るためのセメント分散剤の添加量の増加を招くことある。しかしながら、前記(a)成分と前記(b)成分とを組み合わせ使用した場合には、コンクリートの流動性に何ら悪い影響を及ぼすことはない。

【0022】すなわち、前記(a)成分と前記(b)成分とをバランスよく組み合わせたセメント分散剤を使用することにより、流動性およびスランプ保持性に優れたコンクリートを作製することを可能とする。さらに驚くべきことに、このコンクリートは、材料分離やブリージング水が少なくなる傾向を示す。それゆえ、本発明のセメント分散剤を用いれば、特開平3-237049号公報等に示されるように、分離抵抗性あるいはブリージングを抑制するために必要とする水溶性高分子を、本発明のコンクリート組成物中には必ずしも必要としないことも特徴である。

【0023】本発明中で使用するセメント分散剤の前記(a)成分と前記(b)成分の混合比は、使用する共重合体中のオキシアルキレン基の平均付加モル数によって異なるが、97~50:3~50の範囲によって使用することが好ましい。

【0024】本発明中に示す該セメント分散剤は、その他の公知のセメント混和剤、例えば空気連行剤、防水剤、強度増進剤、硬化促進剤等との併用も可能であり、さらに必要に応じて消泡剤を添加して使用することもで

きる。

【0025】前記(a)成分および前記(b)成分に示す共重合体は、一般式(I)あるいは一般式(II)の化合物と無水マレイン酸とを過酸化触媒を用いて共重合させることによって容易に得ることができる。そのモル比は30~70:70~30より選ばれるが、好ましくは50:50である。その際、スチレン、 α -オレフィン、酢酸ビニル等の他の共重合可能な成分、多くとも該共重合体に30重量%まで混合して共重合させてもよい。また、共重合体は、無水物、加水分解物、あるいはその塩のいずれをも用いることができる。

【0026】該共重合体の加水分解物は、共重合した無水マレイン酸単位が加水分解してマレイン酸単位となったものである。

【0027】該共重合体の加水分解物の塩は、このマレイン酸単位が塩を形成したものであり、リチウム塩、ナトリウム塩、カリウム塩、マグネシウム塩、カルシウム塩等のアルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩の他、アンモニウム塩や有機アミン塩等がある。

【0028】本発明中の該セメント分散剤の使用量は、水硬性成分材料100重量部に対して0.05~3重量部、好ましくは0.1~1重量部を添加する。これらの各種セメント分散剤の添加の時期は任意に選択することができ、練り混ぜ水に混ぜて使用しても、あるいは既に練り上がったコンクリート中に後添加する方法等いずれの方法をも可能とする。

【0029】

【発明の効果】本発明中に示す高流動性コンクリートは、高流動性、高材料分離抵抗性で、しかも経時に伴うスランプ保持性が大幅に改善された性能を有する。

【0030】したがって、本発明による高流動性コンクリート組成物は、例えば一般土木建築構造物、トンネルのライニング、マスコンクリート、側溝等の埋め戻し、プレストレストコンクリート、プレキャストコンクリート等で狭い間隙あるいは複雑な型枠等へのコンクリートの打設や、配筋密度の高いコンクリート構造物への施工等の広範囲な用途に利用することができる。

【0031】以下、本発明による高流動性コンクリート組成物について実施例をもって詳しく説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0032】

【実施例1~16】表1に示す割合に基づき、50リットル強制練りミキサーを用い、40リットルのコンクリート材料と表2に示す共重合体からなるセメント分散剤を投入し、3分間練り混ぜを行い、目標スランプ21~25cm、目標スランプフロー値40~60cm、目標空気量2%以下である高流動性コンクリートを調整した。練り上がり後、練り舟に排出し、所定の回数の練り返しを行った上で、60分後までのスランプ、スランプフロー、およびフロー速度の経時変化を測定した。な

お、スランブ、空気量、凝結時間および圧縮強度の測定方法、ならびに圧縮強度用供試験体の作製方法はすべて日本工業規格(JIS-A6204)に準拠して行った。

【0033】コンクリートの流動性の評価は、スランブ、スランブフロー、およびフロー速度の測定によって行ったほか、そのときのコンクリートの状態の目視による観察を行うことで材料分離抵抗性の判定の指標とした。その判別として、完全に分離していない場合は◎、*

* ほぼ分離していないと見られる場合は○、材料の分離が若干確認された場合は△、明らかに分離が認められた場合は×とした。その結果を表-3に示す。

【0034】

【比較例1~6】実施例1~16と同様の操作を行い、比較用のコンクリートを調整した。

【0035】その結果を表-3に示す。

【0036】

表-1

区分	配合(kg/m³)				S/S+G		セメント分散剤の添加量	
	水硬性成分材料				水	(%)	(対 水硬性成分材料wt%)	
	C	SL	FA	SF	W			
実施例 1	245	105	0	0	185	49.0	共重合体(b)/共重合体(e)	0.13/0.07
実施例 2	245	105	0	0	175	49.0	共重合体(b)/共重合体(e)	0.17/0.05
実施例 3	350	150	0	0	175	47.0	共重合体(a)/共重合体(e)	0.14/0.09
実施例 4	350	150	0	0	175	47.0	共重合体(b)/共重合体(e)	0.17/0.04
実施例 5	350	150	0	0	175	47.0	共重合体(c)/共重合体(e)	0.12/0.12
実施例 6	350	150	0	0	175	47.0	共重合体(d)/共重合体(e)	0.15/0.10
実施例 7	455	195	0	0	165	45.5	共重合体(b)/共重合体(e)	0.15/0.02
実施例 8	280	0	70	0	175	49.0	共重合体(b)/共重合体(e)	0.16/0.05
実施例 9	400	0	100	0	175	47.0	共重合体(b)/共重合体(e)	0.15/0.04
実施例10	520	0	130	0	165	45.5	共重合体(b)/共重合体(e)	0.15/0.02
実施例11	315	0	0	35	175	49.0	共重合体(b)/共重合体(e)	0.16/0.05
実施例12	450	0	0	50	175	47.0	共重合体(b)/共重合体(e)	0.15/0.04
実施例13	585	0	0	65	165	45.5	共重合体(b)/共重合体(e)	0.15/0.02
実施例14	350	0	0	0	175	49.0	共重合体(b)/共重合体(e)	0.17/0.05
実施例15	500	0	0	0	175	47.0	共重合体(b)/共重合体(e)	0.15/0.04
実施例16	650	0	0	0	165	45.5	共重合体(b)/共重合体(e)	0.15/0.02
比較例 1	350	150	0	0	175	47.0	SP-N	0.60
比較例 2	350	150	0	0	175	47.0	SP-P	0.22
比較例 3	400	0	100	0	175	47.0	SP-N	0.70
比較例 4	400	0	100	0	175	47.0	SP-P	0.25
比較例 5	450	0	0	50	175	47.0	SP-N	0.65
比較例 6	450	0	0	50	175	47.0	SP-P	0.23

使用材料：

セメント(C)：普通ポルトランドセメント(3銘柄等量混合、比重3.16)

高炉スラグ粉(SL)：粉末度8,000cm²/g、比重2.90

フライアッシュ(FA)：粉末度2,880cm²/g、比重2.19

シリカフューム(SF)：粉末度200,000cm²/g、比重2.20

細骨材(S)：大井川産(比重2.60、粗粒率2.76)

粗骨材(G)：青梅産採石(比重2.64、粗粒率6.60)

水(W)：水道水

共重合体：表-2に示す一般式(I)及び一般式(II)の化合物と無水マレイン酸のモル比が50:50である共重合体を、特開平1-297411号公報に開示された方法に基づき作製し使用した。

高性能AE減水剤：ナフタレンスルホン酸系高性能AE減水剤(市販品) SP-N

ポリカルボン酸系高性能AE減水剤(市販品) SP-P

表-2

共重合体の種類	一般式(I)および(II)の化合物	数平均分子量
共重合体(a)	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{11}\text{CH}_3$	2.0万
共重合体(b)	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{33}\text{CH}_3$	2.0万
共重合体(c)	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_{15}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{15}\text{C}_4\text{H}_9$ ¹⁾	3.5万
共重合体(d)	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_9(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{12}\text{CH}_3$ ²⁾	3.0万
共重合体(e)	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{115}\text{CH}_3$	4.5万

¹⁾ ランダム状付加物²⁾ ブロック状付加物

表-3

区分	混練り直後				60分後				凝結時間 始発/終結	材料 分離 抵抗性
	Slump (cm)	Flow (cm)	Air (%)	FS (cm/s)	Slump (cm)	Flow (cm)	Air (%)	FS (cm/s)		
実施例 1	22.5	46.6	1.8	0.86	23.5	48.5	1.9	0.86	6:35/8:10	◎
実施例 2	23.5	50.5	1.2	0.65	22.5	52.2	1.1	0.68	6:40/8:30	◎
実施例 3	22.5	58.5	1.6	0.62	23.2	60.5	1.6	0.61	7:15/9:15	◎
実施例 4	23.0	59.5	1.2	0.65	24.0	61.2	1.3	0.61	6:50/8:45	◎
実施例 5	21.5	57.5	1.3	0.59	20.8	57.2	1.6	0.57	7:05/8:55	◎
実施例 6	22.5	59.5	1.7	0.63	23.8	61.5	1.5	0.61	6:50/8:50	◎
実施例 7	24.0	63.5	1.2	0.53	24.5	61.2	1.3	0.49	8:20/10:25	◎
実施例 8	21.9	59.5	1.4	0.53	22.7	61.2	1.3	0.51	6:45/8:55	◎
実施例 9	23.6	57.3	1.6	0.55	24.0	58.7	1.8	0.53	7:10/9:25	◎
実施例10	23.0	62.6	0.9	0.51	24.5	61.8	0.7	0.53	7:25/9:35	◎
実施例11	22.6	59.8	1.2	0.64	23.1	61.9	1.3	0.66	6:45/8:40	◎
実施例12	21.4	57.5	1.0	0.65	22.8	60.3	1.3	0.61	7:00/9:05	◎
実施例13	23.2	55.5	1.7	0.65	24.6	61.2	1.5	0.70	7:45/9:55	◎
実施例14	21.0	39.5	1.9	0.80	21.5	42.5	1.7	0.85	6:50/8:45	○
実施例15	22.2	44.0	1.5	0.77	24.5	48.5	1.3	0.80	7:05/9:00	◎
実施例16	21.4	42.5	1.2	0.78	22.8	45.5	1.1	0.78	7:10/9:20	◎
比較例 1	23.0	52.6	0.8	0.38	19.5	36.5	1.0	0.41	7:55/9:50	×
比較例 2	23.3	53.1	1.8	0.56	20.2	48.8	1.9	0.49	7:10/9:20	△
比較例 3	21.4	53.3	1.2	0.27	20.0	47.2	1.1	0.30	8:10/10:15	×
比較例 4	23.0	56.8	1.5	0.46	21.9	50.5	1.9	0.39	7:40/9:45	△
比較例 5	23.8	58.5	1.2	0.52	21.4	53.8	1.3	0.45	8:15/10:30	×
比較例 6	24.1	57.2	1.5	0.65	21.1	53.9	1.6	0.61	7:55/10:00	×

ここで、FS(フロー速度)は[スランプフロー値-20]/2をスランプフローに要した時間で割った値を表わす。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

C 08 L 71/02

//C 04 B 28/02

24:32

14:02)

識別記号

L Q D

片内整理番号

9167-4J

F I

Z 2102-4G

Z 2102-4G

技術表示箇所